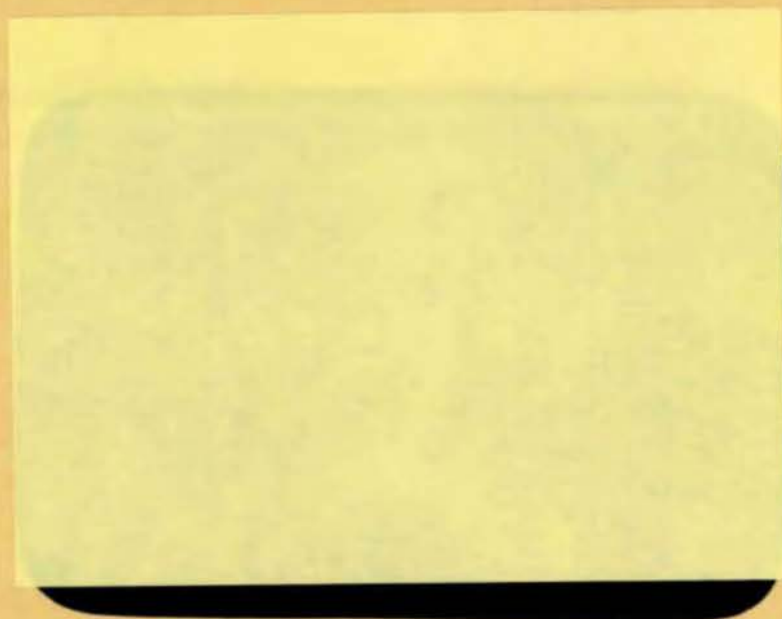


Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



SO:B2 IV

overført

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR





OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:

AVLØPSTUNNEL FESTNINGEN - VESTBANEN

R-1415-11

18. mai 1981.

11. del. Påslipp Kongensgt.

- Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
" 46: Snitt av borprofiler
" 47: Plantegning av spuntplan
" 48: Tverrsnitt av spuntplan
" 49: Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 21976-B av 13. jan. 1981 fra Oslo Vann- og kloakkvesen har Geoteknisk kontor utført en geoteknisk undersøkelse v/Festningen renseanlegg i Kongens gt. Undersøkelsen er utført i samarbeid med E. Strømme og Vannverket.

Hensikten med undersøkelsen var å finne dybden til fjell og skaffe tilveie data for dimensjonering av avstivningen for en planlagt utgraving. I utgravingen skal det bygges en påslippskum som skal føre avløpsvannet fra den eksisterende kulverten ned i hovedkloakk-tunnelen.

Det er tidligere utført boringer for Festningen renseanlegg. Disse boringene viser dybder til fjell på 5-6 m fra det gamle terrengnivå, men disse boringene er ikke inntegnet da hele området er forandret.

Oversiktstegning nr. 5119-3-1 over Festningen renseanlegg, datert 10.9.45, er benyttet som hjelpemiddel ved tilrettelegging av borplanen. Videre ble E. Strømmes tegninger nr. 1200/261 F og 267 A benyttet. Situasjons- og borplan er vist på bilag 49.

En kulvert (omløpskanal) med innvendig diameter på 2,4 m ble lokalisert før boringene begynte. Det vites foreløpig ikke om hele eller halve kulverten er omstøpt.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i perioden 17.-24. mars 1981. Arbeidet omfatter 9 enkle sonderinger. Det ble gjort mange forsøk på å få opp en uforstyrret prøveserie eller skovlprøver, men dette lyktes ikke dypere enn 2 m ned. Det antas at dette skyldes fyllmasser som inneholder en del grus og stein. Byggingen av både renseanlegget og omløpskanalen tilsier også at massene er tilbakefylt. Etter at undersøkelsen var igangsatt viste det seg å være behov for tyngre borutstyr, men dette ble ikke benyttet p.g.a. tidsnød.

Borpunktene er utsatt med utmål fra luftetårnet og renseanleggets murvegg. Nivellementet av borpunktene er utført med utgangspunkt i FM nr. 4 med høyde $h=6,591$.

Bormetodene er nærmere forklart på bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

Plan og snitt med borresultatene inntegnet er vist på bilag 46 og 49. Kulvertens østre begrensnig ble lokalisert ca. 3 m vest for renseanleggets murvegg og overdekningen anslås til snaue 1,5 m.

Hele Kongensgt. er asfaltert og det antas at de øverste 40-50 cm av veioverbygningen under asfalten består av pukk. Videre nedover antas massene å bestå av fylling (leire, sand, stein, teglstens-

biter, osv.). Dette er bekreftet for dybder ned til snaue 2,0 m, men boringene tyder på at de samme massene finnes helt ned til fjell. Dybdene til antatt fjell varierer mellom 2,4 og 6,9 m.

I 4 av borpunktene i den nordre delen av den planlagte påslippskummen er dybden 6,8 m, noe som indikerer et flatt fjellforløp. Langs den søndre veggen viser boringene mer varierende dybder. Det ble bare benyttet håndholdt borutstyr her, hvilket innebærer at borstålet kan ha stoppet mot stein og at dette har blitt registrert som fjell. På grunn av denne usikkerheten bør man for sikkerhets skyld regne med at dybdene til fjell langs den søndre veggen er omtrent like store som langs den nordre veggen.

AVSTIVET UTGRAVING:

Plan og snitt av spuntveggene er vist på bilagene 47 og 48.

Påslippskummen som skal være bindeledd mellom eksisterende kulvert og avløpstunnelen er plassert mellom kulvert og grunnmuren på Festningen renseanlegg. For å få arbeidsrom til forskaling og lignende er utgravningen prosjektert med lysåpning ca. 4,8 m mellom endeveggene, noe som er ca. 1 m mer enn den planlagte kummen.

På grunn av usikkerhet med hensyn til kvaliteten på renseanleggets grunnmur og eventuelle rørledninger langs denne, er det forutsatt spuntvegg også mot denne veggen. Denne er tenkt plassert en snau meter unna grunnmuren. Det antas at den vestre spuntveggen må kappes i nivå med underkanten av kulverten for at sammenkoblingen mellom kulvert og påslippskum skal kunne utføres. Arbeidene i forbindelse med sammenkoblingen må tilpasses på stedet. Spuntgropa er forutsatt å være 6,8 m dyp, lik dybden til fjell.

Det er antatt at bare nedre halvdel av kulverten er omstøpt som vist på bilag 48. Dette nødvendiggjør at den øvre avstivningen må installeres over kulverten og festes til spuntveggen som forutsettes rammet på vestsiden av kulverten, mot Kongens gt.

Over kulverten som antas å ligge med toppen ca. 1,5 m under terrengnivå, kan utgravningen avsluttes med skråning i kulvertens lengderetning. På grunn av langvarig anleggsvirksomhet bør denne ha helning på 1:1,2 eller slakere. Dette er vist på bilag 47.

Som nevnt under avsnittet om grunnforhold er det mulig at de oppgitte fjelldybden langs den søndre endeveggen er for små. På grunn av dette må man regne med at det også her kan trenge spuntlengder på ca. 6,8 m.

Spunten må fordybles med bolter som settes i foringsrør, før gravingen begynner. I langveggen mot øst og vest anses det tilstrekkelig med en bolt pr. meter og med diameter 32 mm og stålkvalitet St 37. På endeveggene mot nord og sør bør det også benyttes en bolt pr. meter med diameter 45 mm og stålkvalitet St 52-3. Boltene bør være ca. 1 m lange hvor ca. 0,5 m går ned i fjell og tilsvarende opp i foringsrøret. Anbefalte dimensjoner for spunt og avstivning er vist på bilagene 47 og 48.

Det er forutsatt stålkvalitet St. 37 for spuntene, og denne forutsettes rammet i lås, bortsett fra hjørnene som kan være åpne. Videre må det sørges for god kontakt mellom spunt og puter, evt. ved påsveising av skiver for mellomlegg. For stivere og puter er det også forutsatt stålkvalitet St 37 med de foreslåtte dimensjonene. Valg av stålkvaliteter er imidlertid opp til entreprenøren, så lenge dimensjoneringen tilsvarer det som er oppgitt.

Putene blir utsatt for aksialkrefter og på grunn av knekningsfaren er det forutsatt punktsveising mellom spunt og puter for hver annen meter, jfr. bilag 47.

Vi ønsker å bli kontaktet når gravearbeidene begynner og vil følge arbeidet i marken og bistå med vurdering av eventuelle alternative løsninger under arbeidets gang.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


A. Robsrud

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.

Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkbormhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.

Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.

Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	I_p	< 10
Middels plastisk leire	I_p	= 10-20
Meget plastisk leire	I_p	> 20

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 " " " "
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 " " " "
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 " " " "
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 " " " "

Sensitiviteten $s'_t = \frac{s}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 8$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk s'_t utføres for å finne en jordarts sammentrykbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnsvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking e som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

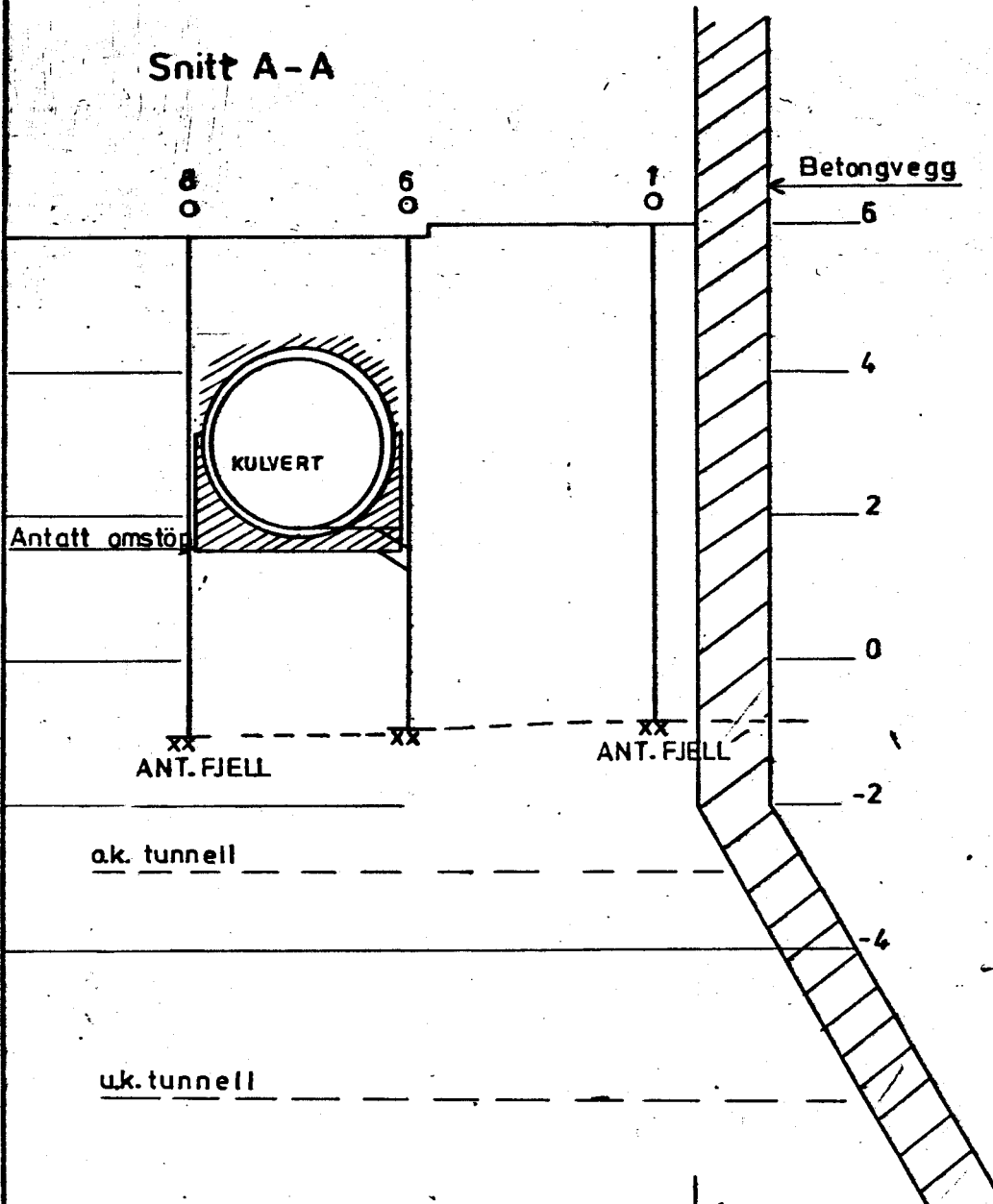
Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

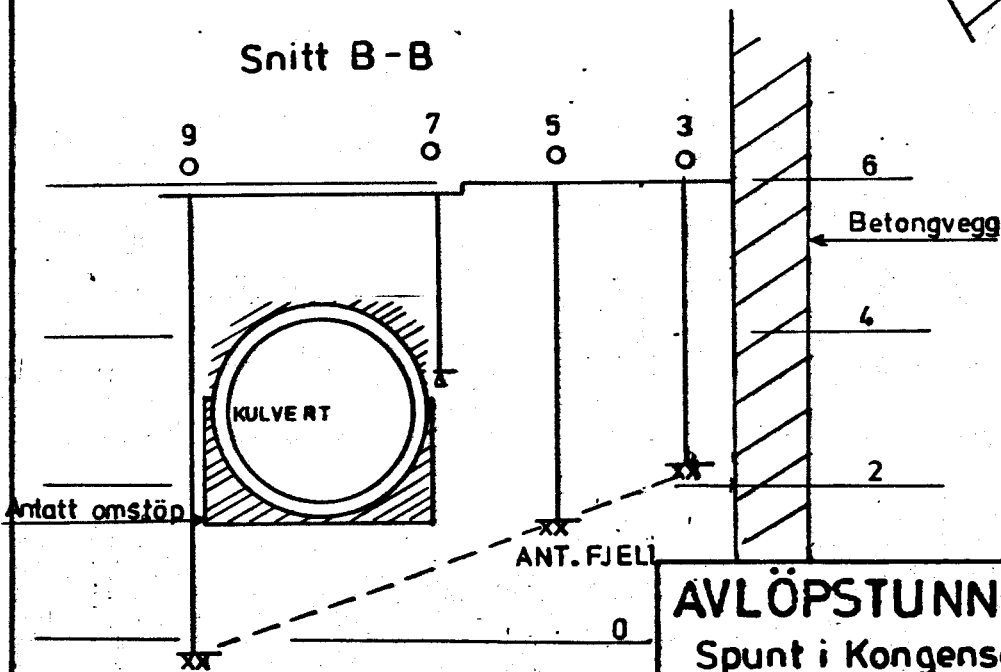
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

Snitt A-A



Snitt B-B



AVLÖPSTUNNEL
 Spunt i Kongensgt.
 SNITT A-A og B-B

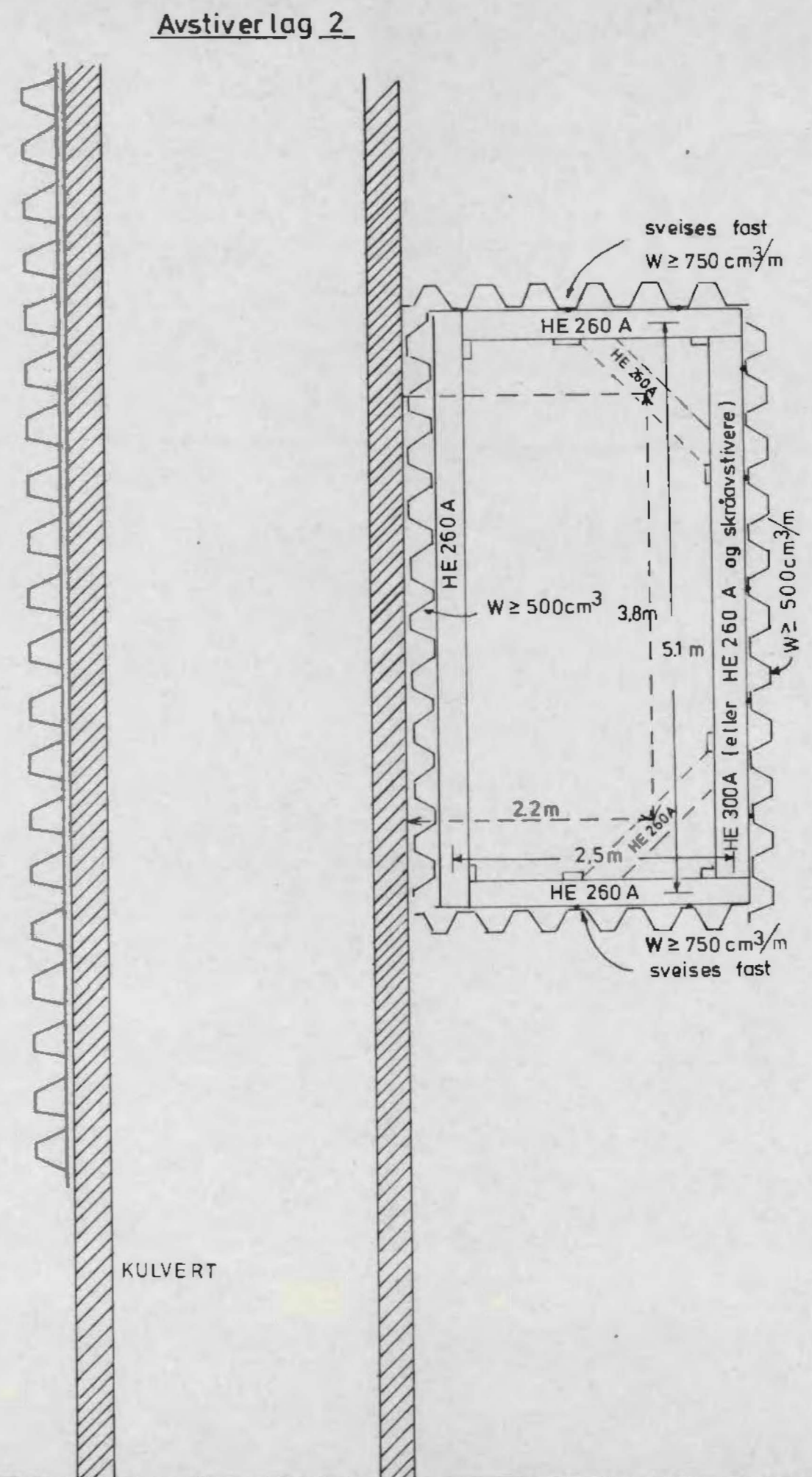
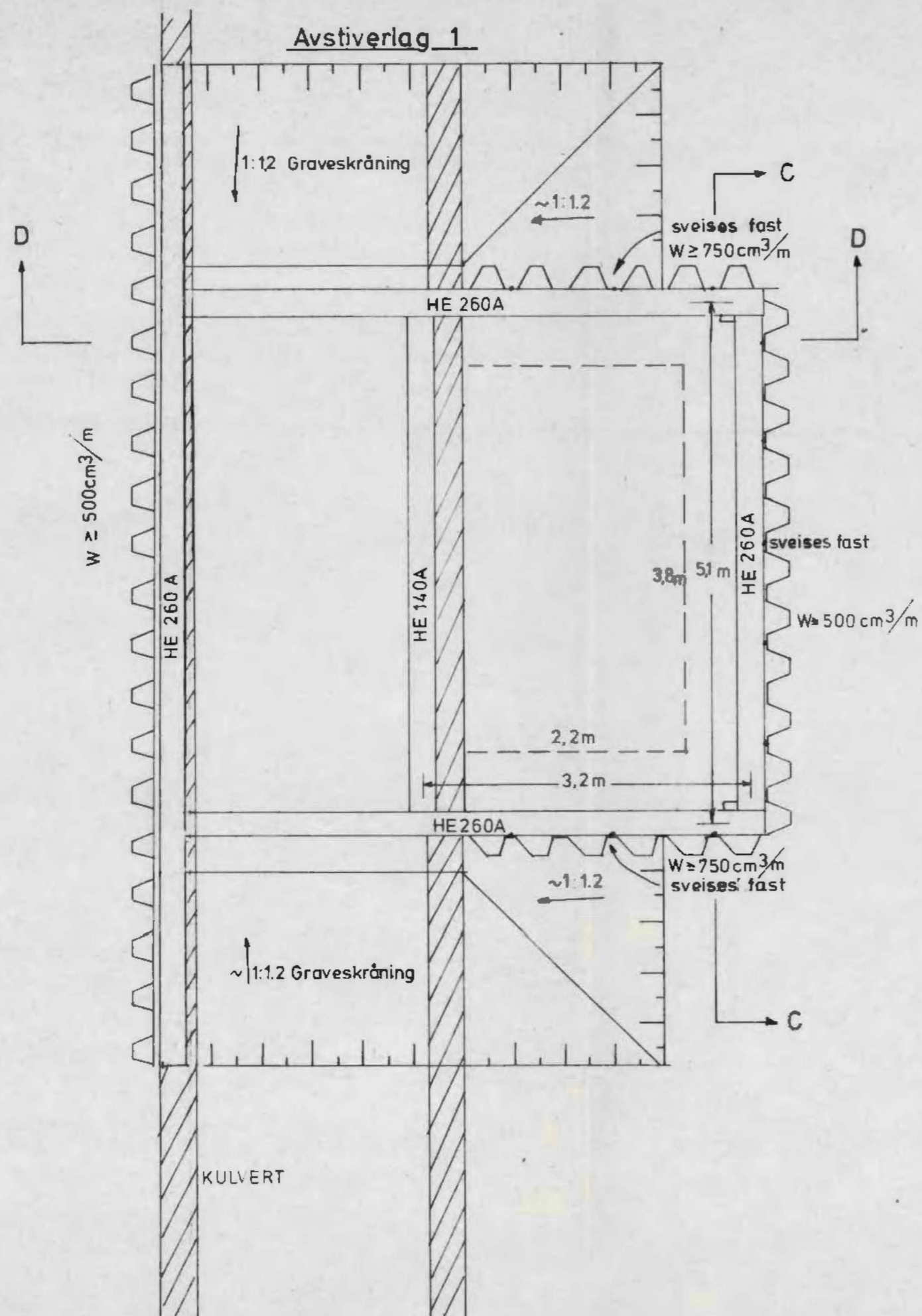
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 1:100

R-1415
 Bilag 46

Dato Apr 81

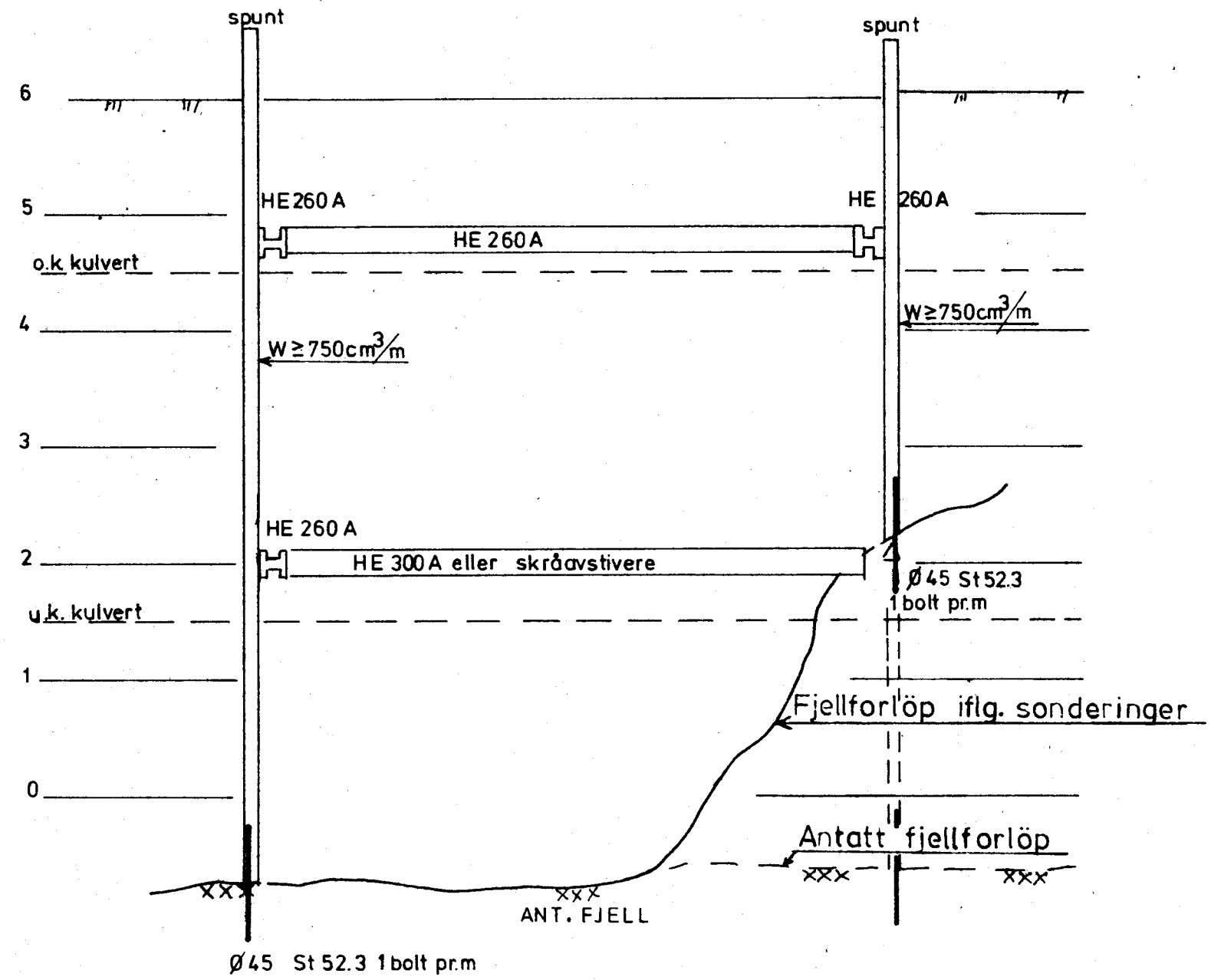
Kart ref.



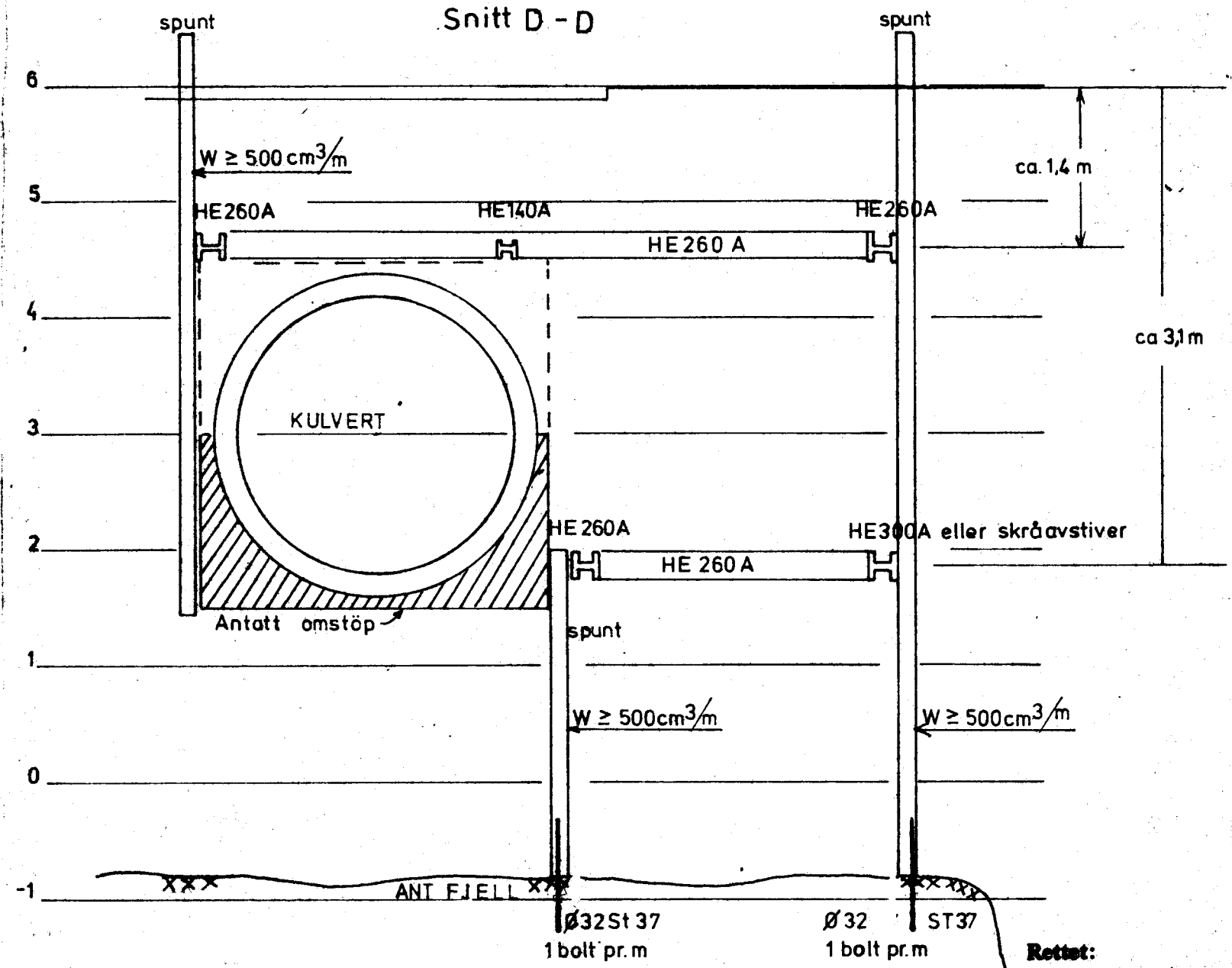
Rettet:

AVLÖPSTUNNEL Spunt Kongensgt Plan	Målestokk 1:50	Kart ref.
	R-1415	
	Bilag 47	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Apr. 81	

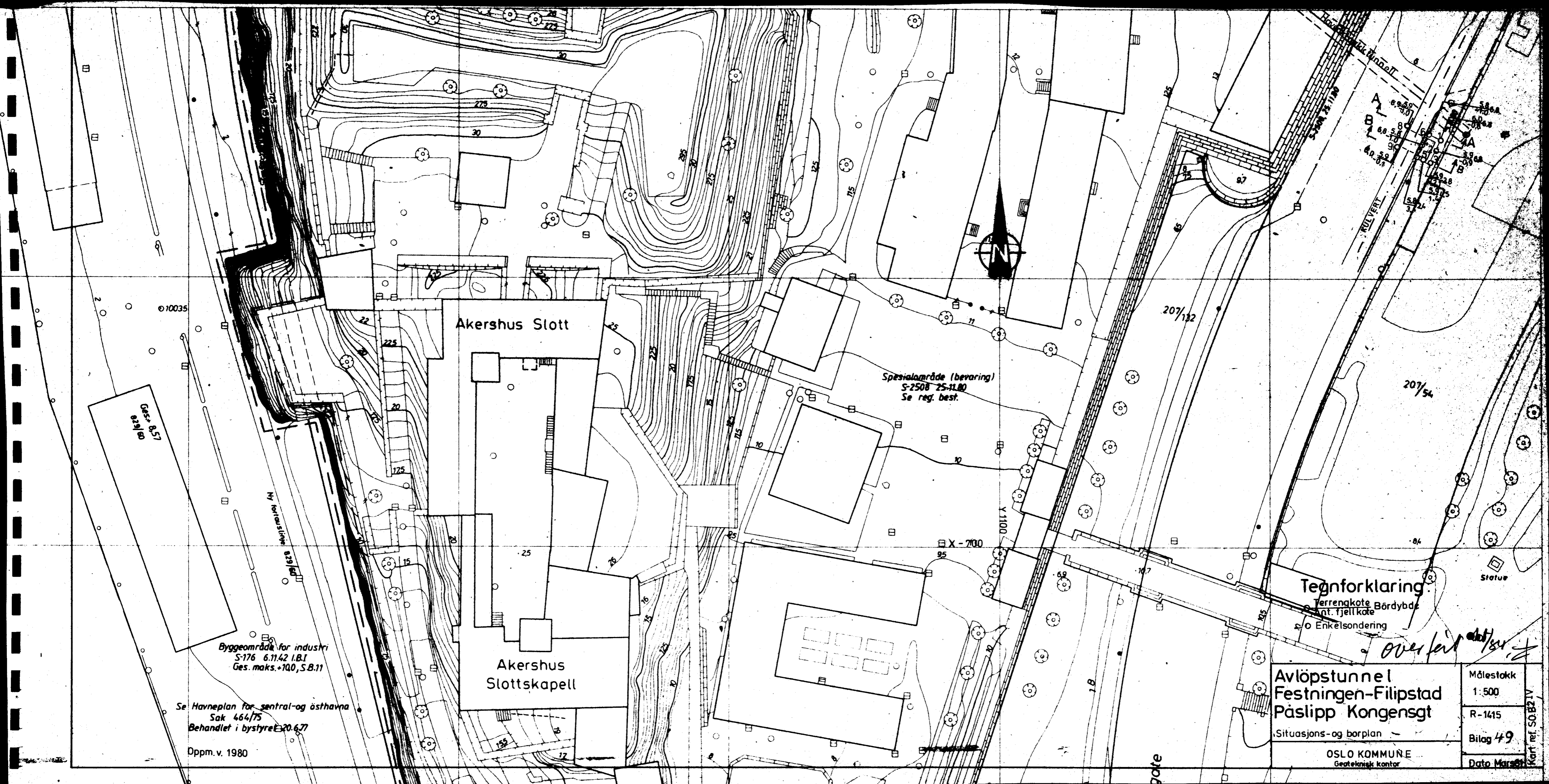
Snitt C-C



Snitt D-D



<p>Rettet: AVLØPSTUNNEL Spunt Kongensgt. Snitt C-C og D-D</p>		<p>Målestokk 1:50</p>
<p>OSLO KOMMUNE Geoteknikk kontor</p>		<p>R-1415 Bilag 48 Dato Apr 61</p>



Akershus Slott

Akershus Slottskapell

Spesialområde (bevaring)
S-2508 25-11.80
Se reg. best.

Tegnforklaring

Terrengkote Bårdbyde
Ant. fjellkote
Enkelsoneering

Avløpstunnel
Festningen-Filipstad
Påslipp Kongensgt

Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500
R-1415
Bilag 49
Dato Mars 1980

Byggeområde for industri
S-176 6.11.42 I.B.I
Ges. maks. +100, S.B.11

Se Havneplan for sentral- og østhavna
Sak 464/75
Behandlet i bystyret 20.6.77

Oppm. v. 1980

Ges. 8.57
029/60

Ny fortidslinje
029/60

A
B
AA
AB
BA
BB
AA
AB
BA
BB

RULVERT

207/54

207/132

X - 700

Y 1100

Statue

overført

Kart ref. SO.B21V

